

LAHEMATE

ÜLETAB UUDISEKÜNNISE

Juhendaja(d): Mart Laanpere, Ufa Obasi Udefa

Liikmed: Nicole Rudakova, Anna Koponeva, Sofia Kravtsuk, Eric Sinisalu, Angela Laanemaa, Kristiina Klaassen, Angelina Gornova, Tuuli Tarkmeel, Pavlo Bozhenok, Katrin Peek

Analüüsitiim: Pavlo Bozhenok, Nicole Rudakova, Angela Laanemaa

Sisutiim: Katrin Peek, Sofia Kravtsuk, Tuuli Tarkmeel, Anna Koponeva, Angelina Gornova

Tehnoloogiatiim: Tuuli Tarkmeel, Eric Sinisalu

Sisukord

1. Projekti taust ja kirjeldus	4
2. Tegevuste rakendamine	5
3. Projektiga seotud sidusrühmad	7
4. Teaduspõhisus	8
5. Interdistsiplinaarsus	9
6. Projekti tegevuskava	9
7. Projektirühma tulemused	11
Sihtrühma profiilid ja vajadused	11
Sisustruktuuri ja kampaania raamistik	12
Võrdlusuuring ja parimad praktikad	12
Kampaania tulemuste analüüs	13
Analüüsiitiimi soovitus	14
8. Projekti väljundid/õppetunnid	16
Lisa 1. Postituste fotod kanalitest	19
Lisa 2. Koostatud lühijuhend	22

1. Projekti taust ja kirjeldus

Matemaatika on paljude arvates kõige igavam õppeaine ja ilmselt ka kaaslaste eemalepeletav jututeema igas seltskonnas. Sestap pole ime, et koolimatemaatika pääseb massimeediasse üksnes siis kui sellega on seotud mingi skandaal - näiteks põhikooli matemaatikaeksami lävendi kahandamine 0 punktini või koolijuhil ülestunnistus õpilaste abistamisest riigieksamil. TLÜ ja TÜ matemaatika didaktika uurimisrühmad käivitasid hiljuti uuringuprojekti LAHEMATE, mille raames on muuta probleemülesannete lahendamist matemaatikatundides huvitavamaks, elulisemaks, kaasahaaravamaks. ELU projekti abil loodame tudengite abiga käivitada LAHEMATE iganädalased ülesande-väljakutsed (duelli, välkturniiri, kunsti/muusikaloomingu või muus vormis) ja laiemat avalikkust kõnetava uudistevoo huvitava matemaatika teemal. Kui suudate matemaatika teemad massi- ja ühismeedia vahendusel atraktiivseks muuta, siis on kõik muud väljakutsed teie erialal juba lapsemäng! Mullu esmakordselt toimunud e-rehkendus on otsa lahti teinud, aga see toimub vaid korra aastas.

Projekti eesmärgiks on kavandada ja läbi viia 5-6 nädalat kestav interaktiivne ühis- ja massimeedia kampaania, mis tõstaks matemaatika teemad üle uudisekünnise. Projekti üheks oluliseks lõpp väljundiks on kavandatud praktiline juhend LAHEMATE teadlaste meeskonnale, mis põhineb projekti käigus omandatud kogemustel ning analüüsitud headel praktikatel. Juhendi eesmärk on toetada sotsiaalmeedia teadlikku ja sihipärast kasutamist LAHEMATE teadusprojekti eesmärkide täitmisel.

Portfoolio kirjeldab projekti tausta, eesmärke, teoreetilist raamistikku ning interdistsiplinaarset töökorraldust. Samuti antakse ülevaade analüüsi-, sisu- ja tehnoloogiatiimi tegevustest ning kampaania tulemuslikkuse hindamisest. Töö lõpus esitatakse järeldused ja praktilised soovitusel LAHEMATE projektile, et toetada matemaatika populariseerimist tulevikus järjepidevamalt ja tõhusamalt.

2. Tegevuste rakendamine

Projektis uurisime maailma ja Eesti praktikad "igavate teemadega" massimeedia loo/uudisekännise ületamiseks. Koostasime üheskoos LAHEMATE teadlaste meeskonnaga eri formaatides sisu: ülesandeid, väljakutseid, uudisnuppe, kunsti/muusikateoseid, persoonilugusid jms elulise matemaatika teemadel (sh tehisintellekti abil). Lõime veebiplatvormi ja disainisime erinevad sisujagamise formaate/kanaleid, lõime ja levitasime postitusi erinevates kanalites viie nädala jooksul ja viisime läbi kampaania tulemuslikkuse ja mõju uuringu. Projekti meetodite valikul lähtuti eeldusest, et sotsiaalmeedia on üks peamisi kanaleid, mille kaudu nii õppurid kui ka õpetajad igapäevaselt infot tarbivad.

Meie töö toimus mitmes paralleelses harus, sest mõelda tuli sisule, kanalitele, visuaalile ja samal ajal ka sellele, kuidas hiljem tulemust hinnata. Seetõttu jagunes meeskond kolme alameeskonda: analüüsitiim, sisutiim ja tehnoloogiatiim.

Analüüsitiim:

Analüüsitiimi esimene etapp oli koguda taustainfot mõistmaks, kuidas matemaatikat saaks muuta huvitavamaks ja nähtavamaks. Uuriti nii teiste riikide kui ka Eesti näiteid, kuidas matemaatikat on edukalt tutvustatud ja avalikkuse ette toodud. Tiimi eesmärk oli koguda ja analüüsida teavet, mis aitab kujundada LAHEMATE projekti teaduspõhiselt ning hinnata selle tegelikku mõju õpetajatele ja õpilastele.

Teise etapina uuris analüüsitiim, kui tulemuslikult kampaania toimib, ning tegi järeldused selle kohta, milline sisu pakkus sihtrühmale suurimat huvi. Samuti analüüsiti, millised kanalid aitavad paremini matemaatikahuvilisi kaasata.

Sisutiim:

Sisutiim alustas projekti laiapõhjalise kaardistusega, et leida eri kanalitest ja kogukondadest (meedia, sotsiaalmeedia, õpetajate ning matemaatikahuviliste grupid, blogid ja videokanalid)

huvitavaid näiteid **kolmest sisutüübist**, mida projekti jooksul plaanisime luua, tõlkida ja levitada: „**nutivõimlemine**“ (nuputamisülesanded, väljakutsed ja mängud), „**elust enesest**“ (kõnekad uudisnupud ning matemaatika seosed kultuuri, kunsti ja muusikaga), „**matekangelased**“ (persoonilood, avastused ja tunnustused).

Täiendavalt kaardistasime ka lühivorme, nagu meemid, mis aitavad õpetajate kogukonda ja laiemat publikut madala lävendi kaudu kõnetada ja jagamist soodustada. Kaardistuse tulemusena kujunes sisupank ning arusaam toimivatest võtetest (vorm, toon, raskusaste, jagatavus), millele toetudes liikusime järgmisesse etappi, kus osa sisust arendasime edasi olemasolevate näidete põhjal, osa lõime teadlikult nullist, et toetada kampaania järjepidevat levitamist eri kanalites.

Selle etapi töö kasulikkus

- Vähendas juhuslikkust ja kiirendas loomet.
Sisupank andis kiiresti „toorainet“ ja selguse, millest alustada ning mis tüüpi sisu on realistlikult tehtav ja korduvkasutatav.
- Tõi välja toimivad mustrid ja riskid.
Näidete võrdlus aitas eristada, mis kõnetab (nt eluline seos, mänguline väljakutse, selge visuaal) ja mis tekitab barjääri (liigne abstraktsus, liiga „õpiku“ toon).
- Toetas sihtrühmapõhist disaini.
Sama teema saab eri sihtrühmadele serveerida erinevalt, kaardistus aitas teha teadlikke valikuid sõnastuses, raskusastmes ja vormis.
- Lõi ühtse raamistiku kogu kampaaniale.
Kolm sisusuunda andsid struktuuri, mille najal on lihtsam planeerida postituste rütmi ja hoida järjepidevust.
- Parandas koostööd teiste tiimidega.
Varajane kategooriate ja vormide selgus lihtsustas tehnoloogiatiimiga kanalivalikute/ formaadinõuete kokkuleppimist ning analüüsitiimiga tulemuslikkuse mõõtmise loogika sidumist sisutüüpidega.

Tehnoloogiatiim:

Tehnoloogiatiimi ülesanne oli luua ja seadistada projekti sotsiaalmeedia kontod kõigil vajalikel platvormidel ning kujundada koostöös sisutiimiga ühtne ja professionaalne visuaalne identiteet, sh profiilipildid ja muu graafiline materjal. Selle kõrval koostati juhendmaterjale tulevastele projekti liikmetele, et toetada sotsiaalmeedia eesmärgipärast ja tõhusat kasutamist.

Olulise osana tööst uuriti erinevate sotsiaalmeedia platvormide (nt Facebook, Instagram, TikTok) algoritmide toimimist ning nende mõju sisu levikule ja nähtavusele. Koostöös analüüsitiimiga keskenduti strateegiatele, mis aitaksid kasvatada jälgijaskonda ja hoida sihtrühma huvi projekti sisu vastu.

Lõpptulemusena oli eesmärgiks kujundada terviklik ja hästi toimiv sotsiaalmeedia infrastruktuur, mis võimaldaks avaldada projekti sisu algoritmidele vastaval ja sihtrühma kõnetaval viisil ning tagada LAHEMATE projektile selge kohalolu kõigil olulistel SoMe platvormidel.

3. Projektiga seotud sidusrühmad

Projekti peamised sihtrühmad on matemaatikaõpetajad, õppijad ning laiem avalikkus. Põhirõhk on matemaatikaõpetajatel, sest just nemad on võtmeisikud, kes saavad projekti käigus loodud sisu kasutada otse õppetöös (nt tunni alustuseks, lühitegevusena, koduse väljakutsena või arutelude käivitajana). Õpetajate vajadusi ja eelistusi arvestame selleks, et loodav sisu oleks rakendatav, kiiresti kasutusele võetav ja jagatav ka kolleegide võrgustikes.

Sidusrühmadena on olulised LAHEMATE projekti eestvedajad ja partnerid, kes saavad ELU-projekti tulemusi kasutada sisupanga ja juhisenä edasiseks populariseerimiseks: millised sisuvormid (nt nuputused, „elust enesest“ seosed, matekangelaste lood), milline toon ja millised kanalid aitavad jõuda uute matemaatikaõpetajateni ning hoida kogukonda aktiivsena. Täiendavate sidusrühmadena käsitleme ka õpetajate võrgustikke ja kogukondi (aineühendused, sotsmeediagrupid), koolide õppejuhte ning haridus- ja teaduspartnerite võrgustikke, kes aitavad sisu levitada ja selle kasutust toetada.

4. Teaduspõhisus

Projekt toetub Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooli ainedidaktikute ühisele rakendusuuringle LAHEMATE, mille fookus on matemaatilise probleemilahenduse õpetamise muutmine õppijakeskseks, huvitavamaks ja tulemuslikumaks ning parimate rahvusvaheliste metoodikate kohandamine Eesti õppekava ja koolikonteksti jaoks (LAHEMATE, n.d.; Laanpere, 2025). Projekti rahastus ja periood on fikseeritud ETIS-es (HARTA-LTM2; 03.02.2025–30.09.2027).

Teoreetiline raamistik ühendab (1) probleemilahenduse ja heuristikate käsitlese (Polya, 1945; Schoenfeld, 1985), (2) õppijakeskse ja sotsiaalkonstruktivistliku õppimise loogika (nt mõtlemise nähtavaks tegemine, arutelu ja ühisloomeline lahendamine klassiruumis), ning (3) motivatsiooni ja hoiakute komponendi, sh autonoomia, kompetentsuse ja seotuse toetus (Deci & Ryan, 2000) ning õppija uskumused/mõtteviisi matemaatikas (Dweck, 2006). Need konstruktsioonid on projekti kontekstis olulised, sest LAHEMATE eesmärk on parandada õpikogemust ja vähendada matemaatikaga seotud ärevust ning toetada õpetajate metoodilist võimekust, sh andmepõhisema lähenemise suunas (Haridus- ja Teadusministeerium, 2024).

Parimate praktikatena toetub LAHEMATE kolmele rahvusvaheliselt tuntud lähenemisele: Jo Boaleri matemaatilise mõtteviisi metoodikale, Peter Liljedahli Thinking Classroomi käsitlesele ning Singapuri probleemilahenduse metoodikale (MProSE), mida uuritakse, kohandatakse ja katsetatakse õpetajate-uurijate võrgustiku ning tegevusuuringu loogikas (Tallinna Ülikool, 2025; Laanpere, 2025).

Projekti kommunikatsiooniline suund (sotsiaalmeedia, suunamudijad, ühismeedia ja massimeedia) seob didaktika populariseerimisega, eesmärk ei ole ainult metoodika „selgitamine“, vaid madala lävendiga suhestumise loomine matemaatikaga, et toetada avalikku huvi ja vähendada eelarvamusi „igava matemaatika“ suhtes (LAHEMATE, n.d.). See haakub ka Õpetajate Akadeemia fookusega, kus matemaatika didaktika on üks neljast prioriteetsuunast ning eesmärk on tugevdada õpetajate järelkasvu ja ülikoolide arendusvõimekust (Tartu Ülikool, 2025; Tallinna Ülikool, 2025).

5. Interdistsiplinaarsus

Projekti eesmärk on muuta matemaatika avalikkusele arusaadavaks ja atraktiivseks ning pakkuda õpetajatele kasutatavat sisu – eeldab mitme eriala teadmiste lõimimist. Rühmas ühendame andragoogika, matemaatikahariduse ja kommunikatsiooni ning kasutame füüsika/andmeanalüüsi vaadet, et hoida töö süsteemne ja päriseluga seotud.

Andragoogika loob projekti õppimisloogika, kus töötame koostöös, jagame rollid ja praktiseerime kollektiivset õppimist (nt üksteise sisulahenduste läbivaatamine), tõlgendame ideid reflektiivselt erinevatest vaatenurkadest ning seome tulemused rakenduslikuks – iga sisuüksus peab andma õpetajale selge kasutusviisi ja õppijale madala lävendi matemaatikaga suhestumiseks (Wenger, 1998; Brookfield, 2017).

Matemaatika didaktika/matemaatikahariduse vaade aitab tagada sisu sisulise korrektsuse, ülesannete loogika, sobiva raskusastme ja mõtlemisoskuste arendamise. Kommunikatsiooni ja sotsiaalmeedia vaade toetab sihtrühmapõhist sõnumit, toonivalikut ja levikanalitele sobivaid vorme (nt lühivormid, jagatavad väljakutsed, persoonilood). Füüsika ja andmeanalüüsi vaade lisab süsteemsuse, kus kaardistame sisu tüübid ja näited, loome standardiseeritud mallid ning toome matemaatika juurde päriselulised rakendused (modelleerimine, mõõtmine, suurusjärgud), mis aitavad näha matemaatikat “töötava tööriistana”, mitte abstraktse reeglistikuna.

Erialade lõimimine toimub ühtse tööprotsessi kaudu, kus kaardistus → sisu disain → tootmine → tagasiside ja parendused. Nii ei toimi erialad eraldi, vaid kujundavad koos terviku, kus projekt on ühtaegu matemaatika populariseerimise algatus ja andragoogiline õppimisprotsess, mis arendab nii rühmaliikmete pädevusi kui ka toetab õpetajate, õppijate ja laiema avalikkuse õppimist.

6. Projekti tegevuskava

Meie meeskond on jagatud kolmeks alameeskonnaks, millest igaüks täidab oma rolli. Analüüsitiim keskendub olemasolevate praktikate analüüsimisele ning hiljem ka kampaania läbiviimise tulemuslikkuse hindamisele. Sisutiim loob matemaatikaga seotud huvitavat sisu kampaania jaoks ning tehnoloogiatiim tagab kampaania toimimise tehnoloogia vaatenurgast. Iga tiimi liikmete nimed on toodud ankeedi alguses. Lisaks sellele on määratud vastutajad iga meeskonna tegevuste eest, mis on näidatud allolevas tabelis.

Tegevused	Toimumise aeg	Vastutaja(d)
Projekti avakoosolek Zoomis	17.sept	M.Laanpere
Töötuba ülikoolis	01.okt	M.Laanpere, U.Udefa
Kolme töörühmade omavaheline kohtumine	6.-10.okt	Rühmajuhid
Töötuba Zoomis	15.okt	M.Laanpere
Vahenädala seminar	23.okt	Pavlo
Küsitlus mat.õpetajate sügispäevadel	8.nov	Eric, Katrin
SoMe kampaania planeerimiskoosolek	11.nov	M.Laanpere, U.Udefa
SoMe kampaania algus	15.nov	Tuuli, Pavlo, Katrin
Kampaania vahekokkuvõtte koosolek	25.nov	Pavlo, Angela
Kampaania lõppkokkuvõtte koosolek	10.dets	Tuuli, Pavlo, Katrin, Angela
Portfoolio töötuba	17.dets	Mart Laanpere
Projekti lõpuseminar ja esitlus	9.jaan	Tuuli, Pavlo, Katrin, Angela

7. Projektirühma tulemused

Analüüsiitiim:

Analüüsiitiimi töö keskendus projekti sihtrühma mõistmisele, kampaania sisu kavandamisele ning parimate praktikate uurimisele, et toetada LAHEMATE projekti eesmärki populariseerida kaasaegseid ja kaasahaaravaid matemaatikaõpetamise lähenemisi. Töö käigus koguti ja süstematiseeriti infot nii sihtrühma vajaduste kui ka sotsiaalmeediakäitumise kohta ning loodi raamistik sisulooje ja edasise analüüsi planeerimiseks.

Sihtrühma profiilid ja vajadused

Analüüsiitiim kaardistas projekti potentsiaalsed sihtrühmad ning tugines projekti varasemalt loodud õpetajapersoonadele, mis kirjeldasid erineva tausta ja kogemusega matemaatikaõpetajaid: karjääripööraja, noor magistrikraadiga õpetaja, üle 20-aastase staažiga õpetaja ning matemaatika didaktika doktorant. Töös ilmnas, et matemaatika õpetamine on huvipakkuv väga erineva taustaga inimestele ning potentsiaalselt on võimalik kõnetada ka neid, kes alles kaaluvad õpetajaks tulekut.

Sihtrühma põhivajadustena toodi esile:

- uued ja praktilised õppemeetodid ning nipid,
- kollegiaalne inspiratsioon ja kogemuste jagamine,
- õpilaste motivatsiooni ja õpihirmu vähendamine,
- digivahendite ja programmeerimise lõimimine matemaatikaga,
- õppemeetodite mõju ja tulemuste nähtavus,
- õpetaja töö lihtsustamine ja tugivõrgustiku olemasolu.

Nende põhjal järeldati, et sihtrühma kaasamiseks peab pakutav koostöö toetama õpetajate igapäevast tööd, pakkudes samaaegselt nii inspiratsiooni kui ka rakenduslikku väärtust.

Sisustruktuuri ja kampaania raamistik

Tiim töötas välja sisutüüpide süsteemi, mis loob aluse mitmekesise ja tasakaalustatud kampaaniasisu kujundamiseks ning võimaldab hiljem tulemusi süsteemselt analüüsida. Kavandatud sisukategooriad on:

- **Nutivõimlemine** (nuputamisesanded ja loovad probleemid),
- **Elust enesest** (kogemuslood ja igapäevased situatsioonid),
- **Matekangelased** (persoonilood ja eeskujud),
- **Õpetaja elu lihtsamaks** (praktilised tööriistad ja juhised),
- **Huumor** (meelelahutuslik lähenemine matemaatikale),
- **Lahemate ja õppetöö** (projekti metoodikate tutvustamine).

Lisaks loodi kavatsus hakata kavandatavaid postitusi koondama tabelisse, mis toetab kampaania planeerimist ning võimaldab hiljem hinnata, millised sisutüübid osutusid mõjusaimaks.

Võrdlusuuring ja parimad praktikad

Analüüsitiim uuris sarnaste kanalite toimimist sotsiaal- ja massimeedias, sh õpetajate Facebooki gruppe ja suure jälgijaskonnaga Telegrami matemaatikakanaleid. Võrdlusuuringust ilmnes, et:

- engagement (reaktsioonid ja kommentaarid) on sisumõju hindamisel olulisem kui pelgalt vaatamiste arv,
- lihtsad ja kõigile jõukohased ülesanded tekitavad rohkem huvi kui väga keerulised,
- isiklike lugusid sisaldav sisu suurendab seotust märkimisväärselt,
- ootamatu lahendus või üllatav pöördpunkt tekitab aktiivset arutelu,
- ülesanded, millele vastust ei avaldata kohe, soodustavad kommentaare ja arutelu,
- publikule kõnetav sõnum on „matemaatika võib olla lihtne ja huvitav“.

Analüüsi põhjal sõnastas tiim sisuloome põhimõtted, mis toetavad kaasavat ja mõjusat kommunikatsiooni: tekitada arutelu, vältida liigset keerukust, käsitleda matemaatikat eluliste ja probleemipõhiste olukordade kaudu ning kasutada huumorit ja inimlike lugusid.

Kampaania tulemuste analüüs

- Postitusi oli liiga vähe, et teha usaldusväärseid järeldusi selle kohta, milline sisu inimesi kõige rohkem haaras.
- Postituse ulatus tähendab seda, mitme inimeseni postitus jõudis vähemalt üks kord ehk kui paljude kasutajate ekraanil see kuvati. Kuna LAHEMATE Facebooki leht on uus, oli selle lehe postituste ulatus ootuspäraselt oluliselt väiksem kui matemaatikaõpetajate Facebooki grupis, kus on ligikaudu 3,8 tuhat liiget. Kui LAHEMATE lehel oli postituse keskmine ulatus 224, siis matemaatikaõpetajate lehel oli see 6933, mis on ligikaudu 31 korda suurem. Silma torkas parabooliga seotud ülesanne, mis oli omapärane, sisaldas sõna „LAHE“ ning oli praktikas kasutatav, sest õpetaja saab seda koolis õpilastele pakkuda. See ülesanne tekitas ka arutelu, sest sõnastuses nimetati nullkohtadeks punkte ning tekstis ei olnud viidatud sellele, et H on parabooli haripunkt. Selle postituse ulatus matemaatikaõpetajate grupis oli 16 000, mis oli teiste postitustega võrreldes oluliselt suurem (3300 ja 1500). See viitab, et kommentaarides tekkinud arutelu võib oluliselt suurendada postituse levikut ning teisalt näitab see ka seda, et kui sisu kõnetab õpetajaid ja on neile praktiliselt kasulik, siis see levib hästi. Teiste postituste madalamad näitajad võivad viidata sellele, et sisu ei olnud sihtrühmale, sh matemaatikaõpetajatele, piisavalt huvipakkuv. Siinkohal tasub märkida, et analüüsitiimi ning vahearuande tagasisidestaja Kaire Kollomi soovitusel ei olnud hilisemas sisulooemeprotsessis täielikul määral arvesse võetud. Nimelt ei olnud kajastatud kategooriaid „Õpetaja elu lihtsamaks“ ning „LAHEMATE ja õppetöö“, kuigi just need teemad võiksid õpetajaid kõnetada ja toetada nende igapäevast tööd.
- Facebooki interaktsioonid näitavad, kui aktiivselt inimesed postitusega suhestuvad, näiteks reageerivad, kommenteerivad, jagavad või klõpsavad. Interaktsioonide põhjal ei ole aga võimalik järeldusi teha, sest andmeid oli liiga vähe.
- LAHEMATE Facebooki lehe jälgijate arv on praegusel hetkel 49 ning neist 28 hakkasid lehte jälgima esimese kahe nädala jooksul. See on loogiline, sest uue lehe puhul toimub esmane kasv tavaliselt projekti meeskonnaga seotud inimeste ja lähivõrgustiku arvelt, kes reageerivad esimestele postitustele ja jagamistele. Seejärel lisas parabooli ülesanne veel 18 jälgijat ning pärast seda jäi jälgijate juurdekasv peaaegu olematuks, kolm inimest kuue postituse peale. See näitab, et

olemasolev sisu ei toonud juurde uut huviliste ringi, kuid samal ajal kinnitab see, et kvaliteetsema ja õpetajaid kõnetava sisuga on võimalik auditooriumi kasvatada.

- Tasub mainida, et tehti ka tasulise reklaami katse. Kuigi see ei olnud rahaliselt kulukas, andis see märkimisväärselt suurema ulatuse, ligikaudu kolm korda keskmisest rohkem. Koos kvaliteetse, sihtrühma vajadusi kõnetava sisuga võiks selline kombineeritud lähenemine tõenäoliselt oluliselt parandada sisu levikut.

Analüüsiitiimi soovitused

- Luua rohkem sisu enne järeltunde tegemist, sest usaldusväärsema pildi saamiseks on vaja oluliselt rohkem postitusi, mõistlik miinimum sisuanalüüsiks on vähemalt 20–30 postitust.
- Taastada ja kasutada analüüsiitiimi pakutud sisukategooriad, eriti „Õpetaja elu lihtsamaks“ ja „LAHEMATE ja õppetöö“, sest need vastavad otseselt õpetajate vajadustele ning suurendavad tõenäosust, et sisu on praktiline ja kõnetav.
- Eelistada sisu, mis tekitab arutelu, näiteks vaieldava sõnastusega ülesandeid, ootamatu lahendusega näiteid, reaalseid olukordi tundidest ning postitusi, kus lõpus on küsimus või kutse oma arvamust jagada.
- Luua rohkem sellist sisu, mida õpetaja saab kohe klassis kasutada, nagu töölehed, ülesannete näited ja tunnivõtted, sest sellist sisu jagatakse suurema tõenäosusega edasi ning see kasvatab orgaanilist levikut.
- Kasutada tasulist levitamist strateegiliselt, suunates väikese eelarvega reklaami ainult nendele postitustele, mis juba orgaaniliselt toimivad ning vajadusel sihtida seda spetsiaalselt matemaatikaõpetajatele.
- Hoida järjepidevust sisuloome tempos, sest regulaarne postitamine on mõjusam kui üksikud head postitused; mõistlikuks rütmiks võib pidada umbes kahte kuni kolme kvaliteetset postitust nädalas.

Sisutiim:

- **Määratleti kampaania sisuline raamistik:** sõnastati kampaania sisu suund, toon ja peamised vormid, millele kogu edasine sisuloome tugines.
- **Loodi sisupank ja tehti kaardistus:** sisupanka koondati 34 näidet nii Eesti kui rahvusvahelistest allikatest, et tuvastada toimivad lähenemised matemaatika populariseerimisel eri kanalites.
- **Koostati kategooria süsteem:** määratleti kolm põhikategooriat, mis struktureerisid kogu kampaania sisu - „nutivõimlemine“, „elust enesest“ ja „matekangelased“.
- **Kampaania postituste tootmine käivitati ja hoiti rütmi:** perioodil 20.11–28.12.2025 avaldati kokku 13 postitust, planeeritud rütm oli 2–3 postitust nädalas, et tagada järjepidevus ja testida eri sisuvormide toimivust.
- **Käivitati ja kasutati mitut sotsiaalmeediakanalit:** kampaania jaoks loodi ja/või kasutati kanaleid Facebook, Instagram ja TikTok, et jõuda erinevate sihtrühmadeni ning sobitada sisu platvormi põhiselt (lühivormid, jagatavus, visuaalne keel). Püüe saada Kanal2 Hommiku-televisiooni saatesse jäi kahjuks vastuseta.
- **Toimus sihtrühma vahetu kaasamine (õpetajate sügispäevad):** 08.11.2025 külastati Tallinna Ülikoolis toimunud matemaatikaõpetajate sügispäevi ning tehti õpetajatega lühivideo-intervjuusid, et koguda sisendit õpetajate vaatenurgast (nt „mis teeb matemaatika õppimise õpilaste jaoks keeruliseks?“ ja „milline on unistuste matemaatikatund?“).
- **Intervjuudest loodi kampaania sisuks eraldi väljund:** õpetajate vastustest monteeriti üks lühivideo-postitus, mille tehnilise teostuse ja kokkumonteerimise juures toetas tehnoloogiatiim (intervjuud olid algselt videosalvestustena).
- **Kooskõlastati kampaania visuaal ja levituse põhimõtted koostöös teiste tiimidega:** sisutiim töötas koos analüüsi- ja tehnoloogiatiimiga, et ühtlustada kanalivalikud, visuaali põhimõtted ja sisuvormide teostatavus, luues eeldused järjepidevaks tootmiseks ja levitamiseks.

Tehnoloogiatiim:

Tehnoloogiatiim lõi projekti jaoks vajalikud sotsiaalmeediakontod Meta Business'i platvormil (Facebook ja Instagram), samuti TikToki ja YouTube'is. Kõigile platvormidele töötati välja

algeline, kuid ühtne visuaalne lahendus, sealhulgas profiilipildid ning lisati selged ja sihtrühmale sobivad kirjeldused. Lisaks alustati juhendmaterjalide ja praktiliste näidete koostamist kontode kasutamiseks, et tulevased projekti liikmed saaksid kiiresti, iseseisvalt ja tõhusalt tutvuda erinevate sotsiaalmeedia platvormide kasutuspõhimõtetega ning hallata kontosid järjepidevalt.

Koostöös sisu- ja analüüsiitiimiga töötas tehnoloogiatiim välja ühtse ja professionaalse visuaalse identiteedi kõigi platvormide jaoks. Selle raames loodi pilditöötlusprogrammide abil vastav graafika, mis tagab postituste äratuntavuse ja visuaalse ühtsuse. Samuti loodi koostöös sisutiimiga matemaatikateemalisi postitusi koos asjakohaste ja selgitavate tekstidega ning avaldati neid regulaarselt 2-3 korda nädalas. Kokku valmis ja avaldati 13 postitust, mis aitasid luua platvormidel järjepideva ja professionaalse kohaloleku.

8. Projekti väljundid/õppetunnid

Kampaania lõpus vaatasime tagasi sellele, mida me tegime ja kuidas see tegelikult töötas. Kuna sisu levitati mitmes kanalis ja mitu nädalat, sai teha päris hea võrdluse: milline sisu tõi rohkem nähtavust, milline tekitas rohkem reaktsioone ja milline pani inimesi päriselt kaasa mõtlema.

Suureks väljakutseks osutus projekti levik ja turundus:

- Postituste tegelik vaatamiste arv jäi oluliselt alla seatud eesmärkidele.
- Projekt ei jõudnud märkimisväärse hulga õpetajate, lapsevanemate ega õpilasteni.
- Tugevat koostööd mõjukate haridusplatvormide, blogijate või sisuloojatega ei toimunud.
- Sotsiaalmeedia jagamisi toimus vähe (loe ka lühike aeg), mis pidurdas vaatamiste arvu.

Olemasolevate andmete põhjal ei ole võimalik üheselt eristada leviku- ja sisutegurite mõju. Kuigi osa väljakutsetest oli seotud piiratud levikuga, on tõenäoline, et sellele võis kaasa aidata ka sisu vorm, fookus või sihtrühma kõnetamine.

Kuigi nähtavus jäi tagasihoidlikuks, oli projektil siiski positiivne mõju:

- Projekti sisu on kasutatav koolides ja õpetajate poolt.

- Projektiga loodi toimiv ja teaduspõhine raamistik matemaatika populariseerimiseks sotsiaalmeedias. Meeskond arendas sisuloomet, visuaalse kommunikatsiooni oskust ja digiõppe formaate.
- Tekkinud on analüüsiv teadmine, millised meetodid sotsiaalmeedias ei toimi ning mis vajab ümberkujundamist.
- Projekt lõi süsteemse ja tugeva aluse edasiseks arenduseks, pakkudes nii õpetajatele praktilist väärtust kui ka platvormi, millele saab tulevikus ehitada mõjusama ja laiema meediaprojekti.

Kasutatud kirjandus

Brookfield, S. D. (2017). *Becoming a critically reflective teacher* (2nd ed.). Jossey-Bass.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

ETIS (kirjeldus otsingutulemustes). (n.d.). *LAHEMATE: towards learner-centered teaching methods on problem-solving in school mathematics*. 03.02.2025–30.09.2027. HARTA-LTM2. etis.ee

Haridus- ja Teadusministeerium. (2024, October 24). *Riigi toel kaasajastatakse matemaatika ja loodusteaduste õpetamismetoodikaid*. [Haridus- ja Teadusministeerium](https://haridus-ja-teadusministeerium.ee)

LAHEMATE. (n.d.). *LAHEMATE: õppijakeskse matemaatilise probleemilahenduse õppemetoodika arendusuuring* [Google Sites]. sites.google.com

Laanpere, M. (2025, 25. veebruar). *Lahemate projekt katsetab õppijakeskset metoodikat*. Õpetajate Leht. [Õpetajate Leht](https://opetajateleht.ee)

Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.

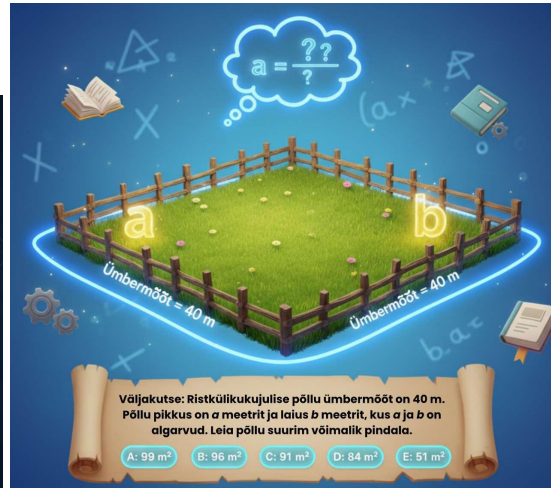
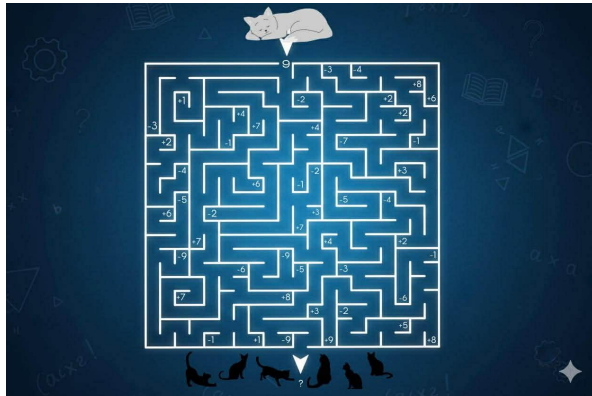
Tallinna Ülikool. (2025, October 27). *Matemaatikaõpetajate sügispäevad toimuvad 7.–8. novembril*. tlu.ee

Tallinna Ülikool. (2025a). *Õpetajate Akadeemia* [veebileht]. tlu.ee

Tartu Ülikool. (2025, January 6). *Programm „Õpetajate akadeemia“* [veebileht]. [Tartu Ülikool](https://tartu.ee)

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Lisa 1. Postituste fotod kanalitest



MATEMAATIKA KUI KUNST: VÕIMATU ARHITEKTUUR!



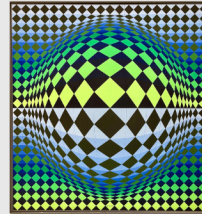
JOS DE MEY:

Kujutas ruume ja objekte, mis ei saa eksisteerida — trepid, majad ja sillad, mis rikuvad füüsika seadusi.

Tema maalid on täis paradokse ja mängulisi illusioone, mis kutsuvad vaatajat mõtlema: kas see, mida näen, on võimalik? Matemaatika ja fantaasia põimuvad, et luua maailm, kus loogika muutub kunstiks.

PROOVI KA SINA JOONISTADA OMA MEY-STIILIS JOONIS, KUS KUJUNDID TEKITAVAD VÕIMTU ARHITEKTUURI. POSTITA OMA JOONISTUS KOMMENTAARIDES!

MATEMAATIKA KUI KUNST: VÄRVIDE JA VORMIDE ILLUSIOONID!



VICTOR VASARELY:

Op-kunsti rajaja, kasutas geomeetria ja värve, et luua liikuvaid mustreid, mis petavad silma ja muudavad tasapinna kolmemõõtmeliseks.

Tema teosed näitavad, kuidas matemaatika ja kunst võivad koos luua pulseeriva, peaaegu elava ruumi. Kujutlusvõime ja täpsus kohtuvad, et panna vaataja kahtlema selles, mida ta näeb, tekitades illusiooni.

PROOVI KA SINA JOONISTADA OMA VASARELY-STIILIS ILLUSIOON, KUS KUJUNDID KORDUVAD, KUID ERI SUURUSTEGA TEKITADES ILLUSIOONI. POSTITA OMA JOONISTUS KOMMENTAARIDES!

MATEMAATIKA KUI KUNST: KUJUTLUSVÕIME GEOMEETRIAS!



MAURITS CORNELIS ESCHER:

kasutas matemaatikat, et luua pilte, mis rikuvad reaalsuse reegleid — lõputud trepid, võimatud kujundid ja sümmeetrilised mustrid.

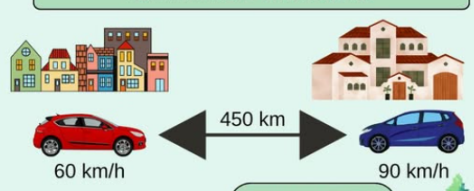
Tema tööd põhinevad tahkete kehade, sümmeetria ja tessellatsioonide (mosaiikmustrid, mis katavad tasapinna ilma lünkadeta) matemaatilisel. Ta kasutas geomeetrilisi teisendusi – peegeldust, pööramist ja nihutamist, et muuta lihtsad kujundid (nt kolmnurgad) loomadeks, lindudeks või inimesteks, kes moodustasid sümmeetrilise pinna.

PROOVI KA SINA JOONISTADA OMA ESCHERI-STIILIS MUSTER, KUS KUJUNDID KORDUVAD, KUID MOODUSTAVAD MIDAGI UUT. POSTITA OMA JOONISTUS KOMMENTAARIDES!

Õpilane: “Ma ei eksinud, ma lihtsalt mõtlesin loovalt.”

$$\frac{\sin x}{n} = \sin x = 6$$

Mitme tunni pärast kaks autot kohtuvad?
Kui nad väljusid teineteisele vastu samal ajal.
Kommenteeri oma vastus!



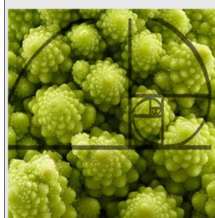
450 km

60 km/h

90 km/h

Vastusevariandid:
a) 2 t
b) 2,5 t
c) 3 t
d) 4 t

LOODUSE SALAKEEL - MATEMAATIKA, MIDA SAAB NÄHA!



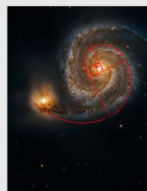
ROMAANI LILLKAPSAS

ei ole lihtsat köögivilja - see on fraktaal, looduse geomeetriline kunstiteos. Iga väiksem torn kordab suuremat mustrit, justkui peegeldades universumi korduvust. Fraktaal on kujund, mis kordub erinevates mõõtkavades.

**LOODUS EI OLE JUHUSLIK, SEE JÄRGIB
SELGET MATEMAATILIST LOOGIKAT.**

**KIRJUTA KOMMENTAARIDESSE, MIS SEOSTUB SUL
FRAKTAALIDEGA!**

KAS SINA TEADSID, ET MATEMAATIKA ON KA KAUGEL GALAKTIKAS?



GALAKTIKA

Pikaajalised ja tähelepanelikud on märganud peaaegu nähtamatuna looduse mustreid, mis korduvad erinevates mõõtkavades, kui isetaoline kujund.

**Galaktika keeris järgib kuldloiget –
matemaatika ulatub universumi ääreni.**

**KIRJUTA KOMMENTAARIDESSE, MIS SEOSTUB SUL
FRAKTAALIDEGA!**

MATEMAATIKA, MIS ELAB LOODUSES!



LAINE

näide sellest, kuidas matemaatika elab ka liikumises ja vormides. Fibonacci spiraal järgib laine kaarduvat kuju, tuues esile kuldloike ja korduvuse, mis peitub ookeani dünaamikas.

**VAATA LOODUST UUE PILGUGA- SEAL
LEIDUB MATEMAATIKA!**

**KIRJUTA KOMMENTAARIDESSE, MIS SEOSTUB SUL
FRAKTAALIDEGA!**

Jõuluvanal on kingikotis kommid, piparkoogid ja mänguasjad.

- Kokku on kotis **36 kingitust**.
- Komme on **4 võrra** rohkem kui piparkooke.
- Mänguasju on **2 korda** rohkem kui piparkooke.
- Kui jõuluvana annab igale lapsele 3 kingitust, siis jääb kotist täpselt 0 kingitust üle.

Küsimused

- Mitu piparkooki, kommi ja mänguasja on kotis?
- Mitmele lapsele jõuluvana kingitusi jagab?
- Milline kingituste liik moodustab suurima osa ja kui mitu protsenti see on kogu kotist?



ALL YOU NEED IS

$$y = \frac{1}{x}$$



$$x^2 + y^2 = 9$$

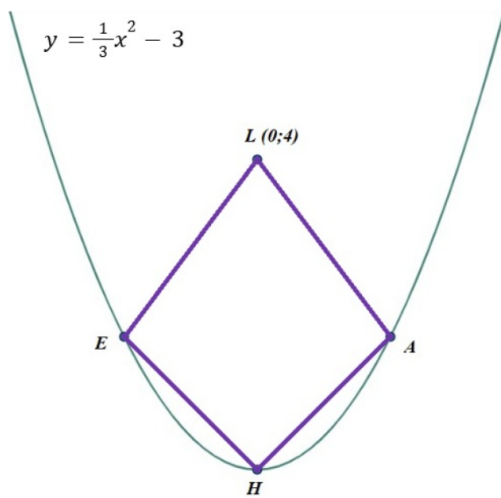
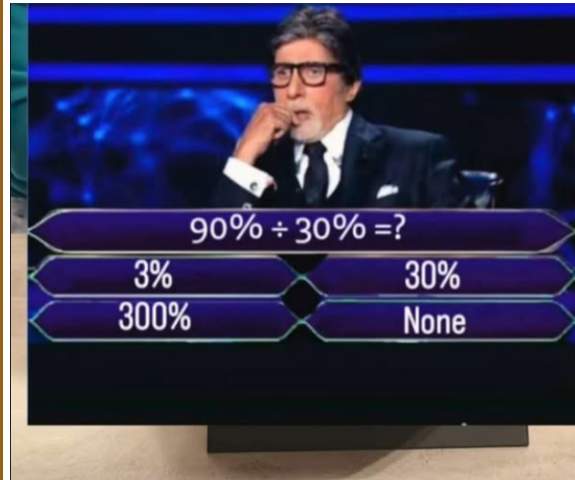
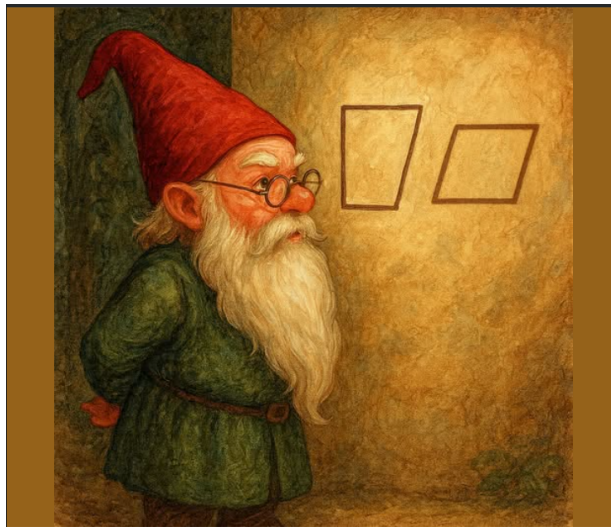


$$y = |-2x|$$



$$x = -3 \cdot \sin y$$





Matemaatikaõppe (de)evolutsioon – veekogu pindala arvutamine

1970

Joonista veekogu kontuur ruudulisele paberile ja hinda pindala ruutude lugemisega.

2010

Vali õige vastus: kui mõõtmisviga on ±1 m, siis pindala

- a) on täpne
- b) sõltub eeldustest
- c) "umbes sama"

2025

Mis kujund see on? (Kui kiisimuss tekitab stressi, võid vastamata jätta).

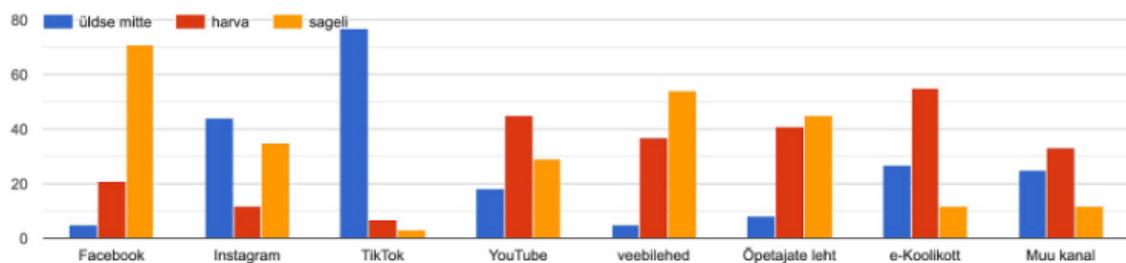
Lisa 2. Koostatud lühijuhend

LAHEMATE PROJEKTI SOTSIAALMEEDIA STRATEEGIA JA LÜHIHALDUSJUHE

Juhendi eessõna:

Kuigi on sotsiaalmeedia kontod tehtud Facebook'i, Instagram'i, Youtube'i ja TikToki jaoks, siis matemaatikaõpetajate päevadel läbi viidid küsimustik näitas, et alustuseks on mõttekas sisu luua ainult Facebook'i ja Instagram'i lehtedele. Küsitluse kohaselt kasutab valdav osa osalejaid just neid kahte platvormi:

Milliseid digitaalseid infokanaleid jälgite erialasest huvist lähtudes ja kui sageli?



Märkimisväärne osa vastanutest on märkinud ka, et kasutavad sageli Youtube'i, siis Youtube'i platvorm võimaldab valdavalt ainult videopostitusi, mida on ajaliselt liiga mahukas koostada. Jätsime seega välja TikToki ja Youtube'i sisu loomise ning edaspidine juhend on koostatud vaid Facebook'i ja Instagrami jaoks.

1. VISUAALNE IDENTITEET JA BRÄNDING

Projekti visuaalne keel peab olema ühtne ja professionaalne, eristudes tavapärasest koolikeskkonnast.

Värvilahendused profiili- ja taustapiltidel:

Teksti esmane värv on tumesinine (HEX: #1e2f4b).

Põhiline taustavärv on puhas valge.

Kasutatud värvipalett:



Postituste värvilahendused:

Vabas vormis, kuid vältida liigselt erinevate eredate toonide kasutamist.

2. SISUPLANEERIMINE JA ALGORITMI OPTIMEERIMINE

Sotsiaalmeedia platvormid (eelkõige TikTok ja Instagram) eelistavad sisuloojaid, kes on järjepidevad.

Postitamise sagedus: Sisu tuleb avaldada 3–5 korda nädalas.

Postitamise ajastus: Optimaalne ajavahemik on 16.00–21.00, mil sihtgrupp (õpetajad ja õpilased) on aktiivseim.

Märksõnade (hashtag) kasutus:

Kasutada 4–7 teemakohast märksõna.

Vältida üldiseid ja mitteinformatiivseid märksõnu (nt #fyp, #viral), kuna need ei aita sisu kategoriseerida.

Kasutatud hashtagid igal postitusel: #eesti #kool #õpetajad #õpilased #matemaatika #lahemate #haridus.

Näited spetsiifilisematest hashtagidest (olenevalt sisust): #algebra #geomeetria #loogika #arvutamine.

Teksti stiil: Postituste kirjeldused peavad olema elavad; kuiva teksti vältimiseks on soovitatav kasutada emojisid.

Statistika jälgimine: Kõikide viidete puhul kasutada Bitly lühendatud linki: <https://bit.ly/lahemate>.

3. VIDEOSISU TOOTMISE STANDARDID

Videopostitused on projekti peamine väljundvorm ning nende puhul on kriitiline tähelepanu hoidmine.

"Konks" ehk esimesed 2 sekundit: Video algus peab olema kaasahaarav; igav algus muudab ülejäänud sisu väärtusetuks.

Tähelepanu püüdmise tehnikad: Kasutada provotseerivaid küsimusi või fakte (nt „Kas SA teadsid, et...?“, „3 asja, mida õpetajad SULLE ei ütle...“).

Kestus: 90% videotest peab olema maksimaalselt 15 sekundi pikkune.

Montaaž: Stiil peab olema puhas, kiirete lõigetega ning vältima liigset efektidega koormamist.

Subtiitrid: Kõnelevatele videotele on subtiitrite lisamine kohustuslik, et sisu oleks tarbitav ka helita (väga suur osa tarbijatest vaatavad sotsiaalmeediat just ilma helita).

4. PILDIPOSTITUSTE JA KARUSSELLIDE JUHISED

Pildid peavad olema koheselt mõistetavad ja kutsuma kaasa mõtlema ilma liigse pingutuseta.

Sisu põhimõte: Vältida keerulisi matemaatilisi tekstülesandeid, mis peletavad vaatajat; sisu peab olema „igava“ koolimatemaatika vastand.

Formaadid:

Üksikpildid: kogu info on koondatud ühele visuaalile.

Karussellid: info jaotamine mitme pildi vahel, mis võimaldab luua struktureeritud tähelepanu.

Lisad: Võimaluse korral lisada piltidele taustamuusika.

5. KONTO HALDUS JA AKTIIVSUS

Konto ei tohi jätta „surnud“ muljet; pidev interaktsioon on kogukonna kasvatamiseks hädavajalik.

Suhtlus kommentaarides: Postituse all olevatele kommentaaridele tuleb vastata vähemalt 24 tunni jooksul, et hoida sisu tarbijate kaasatustunnet.

Väline aktiivsus: Iga päev või üle päeva tuleb suhelda sarnase valdkonna sisuga (jälgimine, laikimine, repostimine, salvestamine).

Sektorisisene kaasatus: Kommenteerida teiste sarnaste sisuloojate postitusi ning vastata sealsele diskussioonile (aitab algoritmil täpsustada, millega konto tegeleb, et suunata sisu uutele inimestele).